

中文



STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.C.

[HOME](#) [ABOUT SIPO](#) [NEWS](#) [LAW & POLICY](#) [SPECIAL TOPIC](#) [CHINA IP NEWS](#)[>>\[Patent Search\]](#)

Title: Four-freedom parallel robot mechanism having two motions and one rotation			
Application Number:	02158043	Application Date:	2002.12.24
Publication Number:	1418763	Publication Date:	2003.05.21
Approval Pub. Date:		Granted Pub. Date:	2005.02.23
International Classification:	B23Q41/04		
Applicant(s) Name:	Beifang Jiaotong Univ.		
Address:	100044		
Inventor(s) Name:	Fang Yuefa		
Attorney & Agent:	li honghua		
Abstract			
The present invention provides a kind of four-freedom parallel robot mechanism which three-movement and one-turning. Said mechanism consists of moving platform, fixed platform and four kinematical branch chains for connecting moving platform and fixed platform. Four kinematical branch chains are identical in structure, every branch chain is formed from turning pair, universal joint and cylinder pair, and the axis adjacent to turning pair in the universal joint of every kinematical branch chain is parallel to the axis of turning pair, and the axis adjacent to the cylinder pair in the universal joint of every kinematical branch chain is parallel to the axis of cylinder pair, and all the turning pairs and cylinder pairs of all the kinematical branch chains are mutually parallel.			

[Close](#)

Copyright © 2007 SIPO. All Rights Reserved

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B25J 9/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02158043.X

[43] 公开日 2003 年 5 月 21 日

[11] 公开号 CN 1418763A

[22] 申请日 2002.12.24 [21] 申请号 02158043.X

[71] 申请人 北方交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村 3 号

[72] 发明人 方跃法 房海蓉

[74] 专利代理机构 北京港归专利事务所

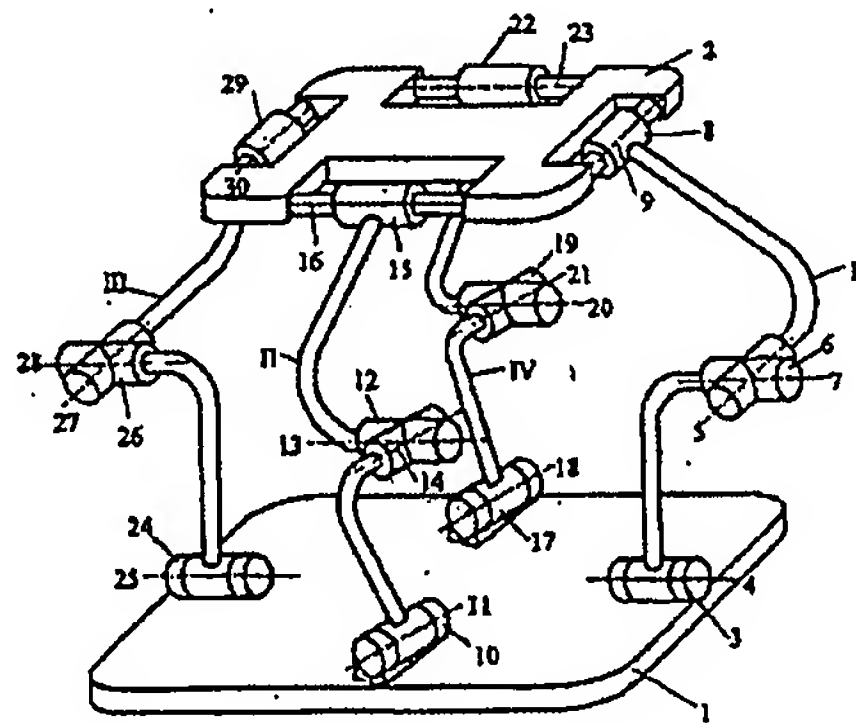
代理人 李鸿华

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种具有三移动和一转动的四自由度并联机器人机构

## [57] 摘要

本发明提供了一种具有三移动和一转动的四自由度并联机器人机构。这种机构由动平台(2)和固定平台(1)及连接动平台和固定平台的四条运动支链(I、II、III及IV)组成。四条运动支链的结构相同,每条运动支链由转动副、万向节和圆柱副组成,各运动支链中万向节中与转动副相邻的轴线与转动副的轴线平行,各运动支链中万向节中与圆柱副相邻的轴线与圆柱副的轴线平行,运动支链(I)的转动副和圆柱副与运动支链(III)中的转动副和圆柱副分别平行,运动支链(II)中的转动副和圆柱副与运动支链(IV)中的转动副和圆柱副也分别平行。本发明具有支链结构相同,便于设计制造,精度和刚度高等优点。



ISSN 1008-4274

## 一种具有三移动和一转动的四自由度并联机器人机构

### (一) 技术领域

本发明涉及一种并联机器人机构。

### (二) 背景技术

并联机器人具有刚度大、负荷自重比高等传统的串联机器人所没有的优点,近年来成为了国际上机器人学研究的热点和焦点。并联机器人通常由动平台和固定平台通过运动支链联结而成,并联机器人的自由度数目一般与运动支链的数目相同,早期的并联机器人通常是6自由度的6-SPS Stewart平台机构,Stewart平台机构具有工作空间小、运动正解困难、结构设计复杂及位置与姿势参数耦合等缺点。为了克服6自由度并联机构的这些缺点,近年来许多研究人员把注意力转向了少自由度(动平台运动自由度数目少于6)并联机器人,少自由度并联机器人机构具有结构简单、工作空间较大、设计与控制比较简单等优点。至今所提出的少自由度并联机器人机构大多数是三自由度的,而现有的四自由度的并联机器人都是由不同结构的运动支链所组成的,如刘辛军等(中国专利申请号:00105935.1)提出的四自由度机器人机构由RPS(R-转动副、P-移动副、S-球面副)和UPS(U-万向节)两种结构的运动支链组成。不相同结构的运动支链会导致运动平台的工作空间不对称,从而会增加操作规划的难度,另外,不同结构的运动支链会使设计、制造和装配成本提高,因此至今为止的并联机器人设计中,都是首选具有相同支链结构的并联机构。具有相同结构运动支链的四自由度并联机器人机构至今只有一种由Zlatanov等(Zlatanov, D., and Gosselin, C. M., 2001, A Family of New Parallel Architectures With Four Degrees of Freedom," in *Computational Kinematics*, Editors, F. C. Park and C. C. Iurascu, pp. 57-66.) 2001年提出的每条运动支链含有5个转动副的并联机构,该并联机构具有三个转动和一个移动自由度,而具有三个移动和一个转动自由度的相同运动支链结构的并联机器人机构至今为止仍属空白。

### (二) 发明内容

本发明要解决技术问题是提供一种具有三移动和一转动的四自由度并联机器人机构。

本发明解决其技术问题采用的技术方案是:本发明的并联机器人机构由固定平台和动平台及连接动平台和固定平台的四条运动支链组成,其特征在于:四条运动支链的结构相同,每条运动支链与固定平台相联接的运动副是转动副,与动平台相联接的运动副是圆柱副,运动支链的中间运动副是万向节,当机构运动时,动平台具有四个自由度。

本发明所具有的有益效果：提供了一种具有三移动和一转动的四自由度并联机器人机构。这些机构具有结构简单、设计制造成本低、工作空间对称以及不存在惰副等优点，可应用于并联机器人、并联机床和并联三坐标测量机等场合。

#### （四）附图说明

图1 具有三移动和一转动的四自由度并联机器人机构示意图

图中：固定平台1、动平台2、四条运动支链I、II、III及IV、转动副3的轴线4、转动副10的轴线11、转动副24的轴线25、转动副17的轴线18、万向节6的轴线5和7、万向节12的轴线13和14、万向节26的轴线27和28、万向节19的轴线20和21、圆柱副8的轴线9、圆柱副15的轴线16、圆柱副29的轴线30、圆柱副22的轴线23。

#### （五）具体实施例

本发明的并联机器人机构由固定平台1和动平台2及连接动平台2和固定平台1的四条运动支链I、II、III及IV组成。四条运动支链的结构相同，每条运动支链由转动副、万向节和圆柱副组成，每条运动支链与固定平台相联接的运动副是转动副，与动平台相联接的运动副是圆柱副，运动支链的中间运动副是万向节，当机构运动时，动平台具有四个自由度。

各运动支链的万向节6、12、26、19中，与转动副3、10、24、17相邻的轴线7、14、28、21，分别与该转动副轴线4、11、25、18平行。

各运动支链的万向节中，与圆柱副8、15、29、22相邻的轴线5、13、27、20，分别与圆柱副的轴线9、16、30、23平行。

运动支链I与运动支链III的圆柱副轴线9和30平行，运动支链I与运动支链III的转动副轴线4和25平行。

运动支链II与运动支链IV的圆柱副轴线16和23平行，运动支链II与运动支链IV的转动副轴线11和18平行。

运动支链I和III中的转动副轴线4和25与运动支链II和IV中的转动副轴线11和18不在一个平面上。本发明具有结构对称，便于设计制造，精度和刚度高等优点。

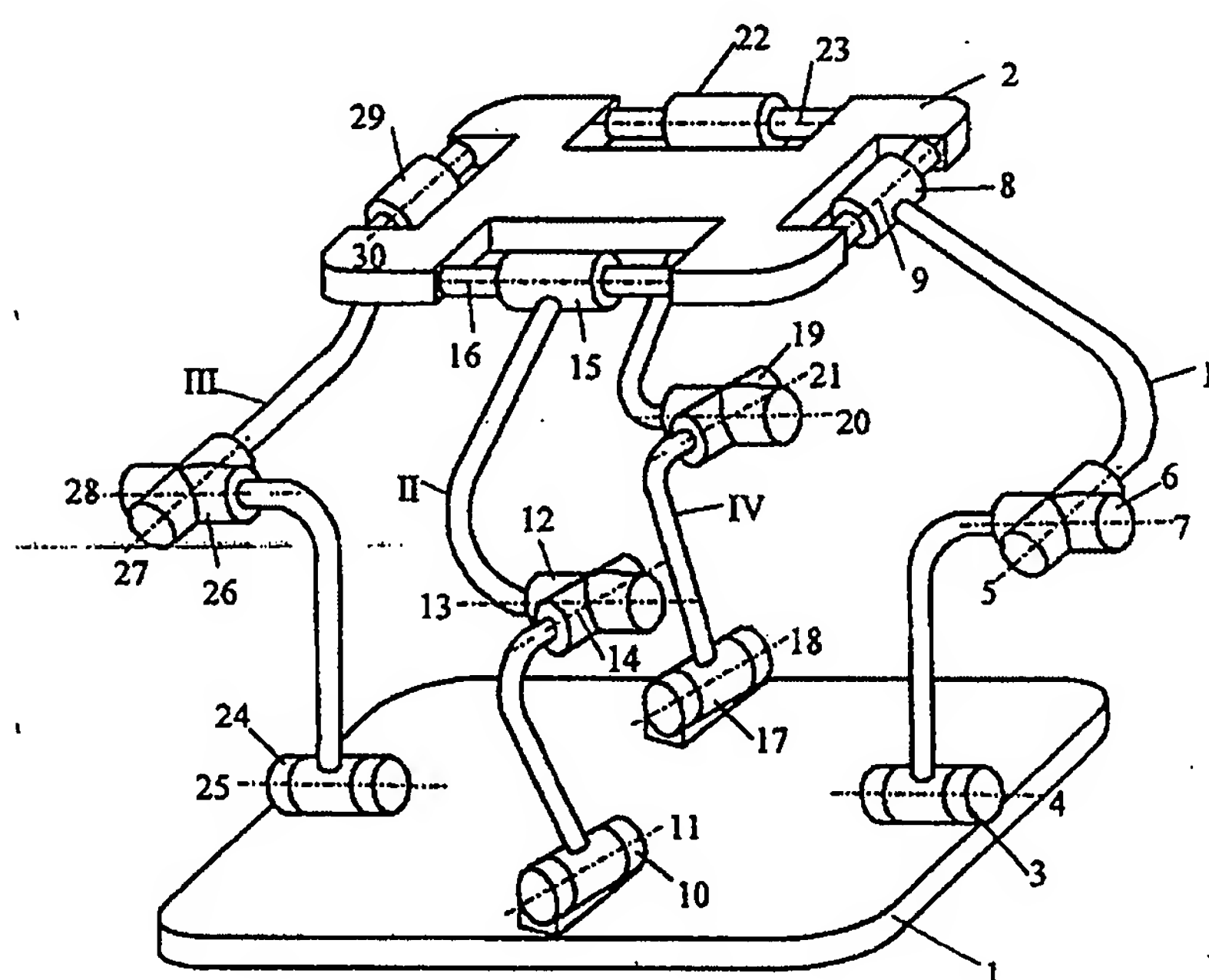


图 1